

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-096524

(43)Date of publication of application : 10.04.2001

1)Int.Cl. B28B 11/14
B24B 27/06
B28D 1/08

1)Application number : 2000-201229

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

2)Date of filing : 03.07.2000

(72)Inventor : MIYAGAWA TAKU
UEDA YUJI
SUGIYAMA TOMOJI

3)Priority

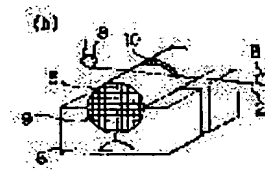
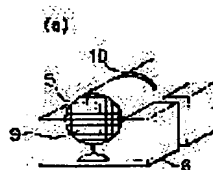
Priority number : 11210693 Priority date : 26.07.1999 Priority country : JP

4) CUTTING METHOD FOR CERAMIC HONEYCOMB MOLDED BODY

7)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for cutting a ceramic honeycomb molded body, in which strain is not caused in the ceramic honeycomb molded body and also cutting efficiency is enhanced than heretofore.

SOLUTION: In the method for cutting the ceramic honeycomb molded body, the ceramic honeycomb molded body 5 is cut at nearly right angle for the direction of a through-hole 9 by a fine line 2 stretched by appropriate tension. A cutting guide groove 10 penetrating the outer periphery of the ceramic honeycomb molded body 5 is provided on the outer periphery of the same 5 at nearly right angle for the direction of the through-hole 9. The fine line 2 is applied to the cutting guide groove 10 and the ceramic honeycomb molded body 5 is cut only by pressing the fine line 2 on the ceramic honeycomb molded body 5.



GAL STATUS

ate of request for examination]

05.04.2004

ate of sending the examiner's decision of rejection]

ind of final disposal of application other than the
aminer's decision of rejection or application converted
gistration]

ate of final disposal for application]

atent number]

ate of registration]

<http://www19.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAABUaObnDA413096524P1.htm>

9/23/2004

Best Available Copy

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

AIMS

aim(s)]

aim 1] It is the cutting process of the ceramic honeycomb Plastic solid from which a ceramic honeycomb Plastic solid is mostly cut at a right angle to the sense of the through tube with the thin line stretched by proper tension. The periphery of a ceramic honeycomb Plastic solid is received at the sense of a through tube. Mostly at a right angle cutting process of the ceramic honeycomb Plastic solid characterized by cutting a ceramic honeycomb Plastic solid only preparing the cutting induction slot which penetrates this periphery, applying a thin line to this cutting induction slot, and pushing this thin line against a ceramic honeycomb Plastic solid.

aim 2] Cutting process of the ceramic honeycomb Plastic solid according to claim 1 into which the part of the thin line used for cutting is changed whenever it stretches this thin line between bobbins and cuts a proper count.

aim 3] Cutting process of the ceramic honeycomb Plastic solid according to claim 1 or 2 with which this cutting induction slot penetrates only this periphery.

aim 4] Cutting process of the ceramic honeycomb Plastic solid according to claim 1, 2, or 3 which prepares this cutting induction slot with a knife.

aim 5] Cutting process of the ceramic honeycomb Plastic solid according to claim 1, 2, 3, or 4 from which this ceramic honeycomb Plastic solid is cut with the thin line which established this cutting induction slot in the ceramic honeycomb Plastic solid taken out through a conveyance way from the making machine at fixed spacing with the knife installed in this conveyance way, and was installed in it on this conveyance way at the downstream of this knife.

aim 6] Cutting process of a ceramic honeycomb Plastic solid given in any 1 term of claims 1-5 which prepare at least one cutting section of a ceramic honeycomb Plastic solid in this conveyance way at at least two places, and cut a ceramic honeycomb Plastic solid in two or more places with this thin line.

translation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

[001]

[Field of the Invention] This invention relates to the cutting process of the ceramic honeycomb Plastic solid from which ceramic honeycomb Plastic solid is mostly cut at a right angle to the sense of a through tube.

[002]

[Description of the Prior Art] The ceramic honeycomb structure object used as a dust collection filter, support for emission-gas-purification catalysts, etc. is manufactured by drying and calcinating, after fabricating the plastic matter containing ceramic powder in a honeycomb configuration and cutting this Plastic solid to proper die length. Therefore, a means to cut the ceramic honeycomb Plastic solid which is easy to deform by elasticity, without affecting a configuration is required and it is shown in drawing 5 as such [conventionally] a means As tension is given to the thin line 2 stretched between two blocks 1 with a spring 3 and it is shown in the approach and drawing 6 which are cut by making this thin line 2 reciprocate in that die-length direction Giving proper tension to the thin line 2 stretched between bobbins 8 prepared in two sets of servo motors 7 by adjusting the torque of a servo motor 7, it was made to run a thin line 2 in the process which rolls round a thin line 2 in one bobbin 8 by rotation of a servo motor 7, and the approach cutting etc. has been performed.

[003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the above-mentioned approach, in order to cut making a thin line 2 exercise in the die-length direction, there was a problem that the load of the movement direction of a thin line 2 was applied to a cut object, and distortion arose in ceramic honeycomb Plastic solid 5 by resistance at the time of cutting the thick periphery of ceramic honeycomb Plastic solid 5. Since it tends to carry out the thinning especially of the septum of a honeycomb structure object from conventional 150-micrometer order more to less than [50-125 micrometers or it] in recent years, and the numerical aperture of a honeycomb structure object cross section rises and reinforcement of a honeycomb Plastic solid becomes small, the problem of distortion resulting from cutting is more serious.

[004] Moreover, not only the distortion of the whole honeycomb Plastic solid but the septum of a honeycomb structure object deforming according to the down load in the case of cutting, and being crushed is aggravating more. Although that is necessary is just to cut more nearly gently in order to avoid this phenomenon, cutting efficiency will fall.

[005] Moreover, although the life of a thin line was short and had to exchange thin lines frequently in order to cut making a thin line exercise in the die-length direction, tension needed to be adjusted at every exchange of a thin line, and the cutting efficiency of a ceramic honeycomb Plastic solid was spoiled remarkably.

[006] This invention is made in view of this situation, and the place made into the purpose is to offer the cutting process of a ceramic honeycomb Plastic solid with more sufficient cutting efficiency than before, without making a ceramic honeycomb Plastic solid produce distortion.

[007]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, with the thin line stretched by proper tension namely, a ceramic honeycomb Plastic solid It is the cutting process of the ceramic honeycomb Plastic solid mostly cut at a right angle to the sense of the through tube. The periphery of a ceramic honeycomb Plastic solid is received at the sense of a through tube. Mostly at a right angle The cutting induction slot which penetrates the above-mentioned periphery is prepared, a thin line is applied to the above-mentioned cutting induction slot, and the cutting process of the ceramic honeycomb Plastic solid from which a ceramic honeycomb Plastic solid is cut is offered only by pushing the above-mentioned thin line against a ceramic honeycomb Plastic solid.

[008] In the above-mentioned cutting process, whenever it stretches the above-mentioned thin line between bobbins

It cuts a proper count, the part of the thin line used for cutting may be changed. Moreover, as for a cutting induction slot, in the above-mentioned cutting process, it is desirable to penetrate only a periphery. Moreover, a cutting induction slot may be prepared with a knife.

[109] Furthermore, in the above-mentioned cutting process, a cutting induction slot may be established in the ceramic honeycomb Plastic solid taken out through a conveyance way from the making machine at fixed spacing with the knife installed in the above-mentioned conveyance way, and the thin line installed on the conveyance way at the downstream of the above-mentioned knife may cut a ceramic honeycomb Plastic solid.

[110] Furthermore, in the above-mentioned cutting process, at least the cutting section of a ceramic honeycomb Plastic solid may be prepared in a conveyance way at at least two places, and a thin line may cut a ceramic honeycomb Plastic solid in two or more places.

[111]

[Embodiment of the Invention] [when it is the thin line stretched by proper tension in this invention and cuts a ceramic honeycomb Plastic solid at a right angle mostly to the sense of the through tube] First, as are shown in drawing 1 (a), the cutting induction slot 10 which penetrates the above-mentioned periphery at a right angle mostly is established in the periphery of ceramic honeycomb Plastic solid 5 to the sense of a through tube 9 and it is shown in drawing 1 (b) how a thin line 2 is applied to the cutting induction slot 10, and it cuts only by pushing the above-mentioned thin line against ceramic honeycomb Plastic solid 5.

[112] That is, since it cuts without making a thin line 2 exercise in the die-length direction, the load of the movement of a thin line 2 is not applied to ceramic honeycomb Plastic solid 5, and generating of distortion can be prevented when the septum of the honeycomb object 5 is thin. Moreover, since a thin line 2 is not made to exercise in the die-length direction and other means cut the large periphery part of cutting resistance, it is long, and since the frequency of thin line exchange is low, the life of a thin line 2 does not spoil cutting efficiency by accommodation of frequent tension.

[113] In addition, the cutting induction slot 10 is formed by cutting the largest periphery of cutting resistance beforehand for making cutting possible only by pushing a thin line against a ceramic honeycomb Plastic solid, without making a thin line 2 exercise in the die-length direction. Moreover, in case a thin line is made to invade into a Plastic solid, a possibility of crushing a cell also disappears.

[114] Although there is especially no limit in the approach of preparing a cutting induction slot and means, such as a sharp knife, laser, and a water jet, can be used, preparing with a knife is also possible. In this case, as for the width of the edge of a knife, it is desirable that it is 0.5-2.0mm. When it becomes difficult to guide a thin line to a cutting induction slot exactly and it exceeds 2.0mm in less than 0.5mm, it is because the appearance of a honeycomb structure object is affected. Moreover, be [what is necessary / just although there is especially no limit in the quality of the material of a knife and it has a bigger degree of hardness than a honeycomb Plastic solid], iron, steel, super-steel, etc. are used suitably.

[115] In the cutting process of this invention, as shown in drawing 2 , as for the cutting induction slot 10, preparing so that only a periphery 11 may be penetrated is desirable. Although the cutting edge of a knife will be relatively moved on the periphery of a honeycomb Plastic solid and it will cut when forming the cutting induction slot 10 with a knife etc., it is because there is a possibility that a septum may be damaged, in the case of cutting when the thickness of a septum is very thin when a septum is also cut to coincidence by such approach.

[116] Moreover, when preparing a cutting induction slot with a knife etc., as for cutting speed, it is desirable that it is 1-150mm/second. When cutting efficiency is spoiled in a second in less than 20mm /and it exceeds a second in 100mm /, it is relation with the thickness of a septum and is because a ceramic honeycomb Plastic solid may be made to produce distortion.

[117] In the cutting process of this invention, be [what is necessary / just although there is especially no limit in the quality of the material of a thin line and a ceramic honeycomb Plastic solid can be cut suitably], fiber lines, such as monofilament wire, steel wire, plastic fiber, and a carbon fiber, or a diamond coat, and a small particle can be broken up, and a thin line etc. can be used suitably. Moreover, as for the diameter of a thin line, it is desirable that it is 20-100 micrometers.

[118] In the cutting process of this invention, a thin line 2 may be stretched and passed between two bobbins 8, as shown in drawing 1 (b). In this case, one set each of a motor 7 is prepared in each bobbin 8, the tension of a thin line 2 is produced by giving the turning effort of an opposite direction to two sets of motors, and that strength is adjusted in the amount of turning effort. Moreover, whenever it cuts a count more proper than the viewpoint which prevents cutting by overannuation of a thin line 2, and prevents decline in the cutting efficiency by restretching a thin line 2 and frequency increase of adjustment of tension, a motor may be rotated, and the part of the thin line 2 used for cutting may be

unged. In addition, although there is especially no limit in the class of motor as it can use it for the above-mentioned purpose, a servo motor, a torque motor, etc. are used suitably.

[19] In this case, in order to cut honeycomb Plastic solid 5 using a thin line 2, it is desirable to move a thin line 2 caudad by 250mm/second or less in rate. When exceeding a second in 250mm /, it is relation with the thickness of a septum and is because the cellular structure deforms and crushing may be produced.

[20] Moreover, there is especially no limit in the configuration of the end face of the honeycomb Plastic solid cut with the cutting process of this invention, and the honeycomb Plastic solid which has the end face of various configurations, such as circular, an ellipse form, a square, a triangle, a pentagon, and a hexagon, can be cut suitably.

[21] Moreover, in this invention, as shown in drawing 4, it is desirable to prepare at least the cutting section of ceramic honeycomb Plastic solid 5 in a conveyance way at at least two places, and to cut ceramic honeycomb Plastic solid 5 in two or more places with a thin line 2.

[22] Although it tends to carry out thinning more, in order to cut without making the thin septum transform, as for the septum of a honeycomb structure object, it turns out using the thinner thin line that it is good to cut by weaker tension, mentioned above. However, if it cuts by weaker tension using a thinner thin line, the reinforcement of a thin line comes weak, it will be necessary to cut at a loose rate, and productive efficiency will fall.

[23] Then, according to this invention, at least the cutting section is prepared in at least two places, and loose cutting is attained without reducing productive efficiency by cutting in coincidence term and gathering cutting efficiency, synchronizing two or more thin lines 2 with the conveyance base 6. If this invention is used, it can respond also to the thinning of a future honeycomb structure object easily.

[24]

[Example] Hereafter, although this invention is explained in more detail using the example of illustration, this invention is not restricted to these examples.

[25] (Example 1) After establishing a cutting induction slot in the periphery of a ceramic honeycomb Plastic solid, the thin line was applied to the cutting induction slot, only by pushing a thin line against a ceramic honeycomb Plastic solid, cut and distortion of the cut honeycomb Plastic solid was measured. 120 micrometers and a cell pitch performed according to the ceramic honeycomb Plastic solid before baking whose configuration of an end face is the diameter of 1.0mm and whose thickness of 1.40mm and a periphery it is circular and the thickness of a septum is 0.50mm. As shown in drawing 3, it passed along the conveyance way from the making machine (not shown), the cutting induction slot 10 was first formed at intervals of 220mm with the knife 12 installed in a conveyance way to ceramic honeycomb Plastic solid 5 taken out by 50mm/second in rate, and then the thin line 2 installed in 220mm downstream of a knife 12 in the conveyance way cut ceramic honeycomb Plastic solid 5.

[26] The knife 12 used the thing with a width of tooth of 1.0mm by super-steel. The cutting induction slot 10 was formed by making the periphery of ceramic honeycomb Plastic solid 5 move this knife 12 to a right angle by 50mm/second in rate mostly with the through tube 9 of the honeycomb object 5. The depth of the cutting induction slot 10 presupposed that it is the same as the thickness of 1mm, i.e., a periphery, and width of face of the cutting induction slot 10 was set to 1mm. Moreover, as shown in drawing 2, the cutting induction slot 10 was formed so that the include angle which two straight lines which connect the both ends of the cutting induction slot 10 and the central point 13 of the circular cross section of honeycomb Plastic solid 5 cross might become 80 degrees.

[27] The thin line 2 used the thing with a diameter of 0.070mm by steel. The thin line 2 was stretched, passed and fed for two sets (not shown) of servo motors between the bobbins 8 prepared at intervals of 620mm, as shown in drawing 1 (b). The thin line 2 was made to produce the tension of 750gf(s) by giving the turning effort of an opposite direction to two sets of servo motors. Cutting moved the thin line 2 caudad by 200mm/second in rate, and was performed by pushing against the honeycomb object 5.

[28] Distortion of the cut Plastic solid was investigated by measuring roundness. Automatic meter reading performed measurement of roundness using digital slide calipers etc. A result is shown for a measurement part in drawing 7 (b) at drawing 7 (a).

[29] (Example 2) Cutting passes along a conveyance way from a making machine (not shown), as shown in drawing 3. As opposed to ceramic honeycomb Plastic solid 5 taken out by 50mm/second in rate First, the cutting induction slot 10 was formed at intervals of 220mm with the knife 12 installed in a conveyance way, and then the thin line 2 installed 650mm downstream of a knife 12 on the conveyance way and the thin line 2 installed in 190 moremm downstream of ceramic honeycomb Plastic solid 5.

[30] The thin line 2 used the thing with a diameter of 0.055mm by steel. The thin line 2 was made to produce the tension of 500gf(s) by giving the turning effort of an opposite direction to two sets of servo motors. Cutting moved the thin line 2 caudad by 50mm/second in rate, and was performed by pushing against the honeycomb object 5. Other

ditions presupposed that it is the same as that of an example 1. Distortion of the cut Plastic solid was investigated by measuring roundness like an example 1. A result is shown in drawing 7 (a).

[31] (Example 1 of a comparison) As shown in drawing 5, tension was given to the thin line 2 stretched between two blocks 1 with the spring 3, by making this thin line 2 reciprocate in that die-length direction, ceramic honeycomb Plastic solid 5 was cut and distortion of the cut honeycomb Plastic solid was measured.

[32] Cutting was performed by moving caudad the thin line 2 which reciprocates by 200mm/second in rate by 10mm/second in rate to ceramic honeycomb Plastic solid 5 taken out through a conveyance way from the making machine. Other conditions presupposed that it is the same as that of an example 1. Distortion of the cut Plastic solid was investigated by measuring roundness like an example 1. A result is shown in drawing 7 (a).

[33] (Example 2 of a comparison) Ceramic honeycomb Plastic solid 5 was cut in the process which rolls round a thin line 2 in one bobbin 8 by rotation of a servo motor 7, giving proper tension to the thin line 2 stretched between the bobbins 8 prepared in two sets of servo motors 7 by adjusting the torque of a servo motor 7, as shown in drawing 6.

[34] Cutting was performed by moving caudad the thin line 2 of the process rolled round by 250mm/second in rate by 10mm/second in rate to ceramic honeycomb Plastic solid 5 taken out through a conveyance way from the making machine. Other conditions presupposed that it is the same as that of an example 1. Distortion of the cut Plastic solid was investigated by measuring roundness like an example 1. A result is shown in drawing 7 (a).

[35] When it cuts from drawing 7 (a) by the approach of the example 1 of a comparison to a thing with the roundness of a cutting object small when it cuts by the approach of examples 1 and 2, it turns out that the roundness of a cutting object is large.

[36]

[Effect of the Invention] Since the ceramic honeycomb Plastic solid which has a thin septum of 125 micrometers or less using the cutting process of this invention can be cut, without producing distortion and the cutting frequency of a thin line can be made small, cutting efficiency can be raised. Moreover, since changing the part of the thin line used for cutting, then the cutting frequency of a thin line can be made still smaller whenever it stretches a thin line between bobbins and cuts a proper count, cutting efficiency can be raised more. Furthermore, at least the cutting section is prepared in at least two places, and since loose cutting is attained without dropping cutting a ceramic honeycomb Plastic solid in two or more places, then productive efficiency, it can cut, without transforming and crushing the septum of a honeycomb structure object with the high numerical aperture of 125 micrometers or less. Moreover, in this case, even if the count of cutting per [which can be set at least in each cutting section] unit time amount uses the thin line of the same die length, compared with the case where at least the number of the cutting sections is one, the mass production of twice as many time amount as this of it is attained from becoming half.

[translation done.]

NOTICES *

Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

Figure 1]

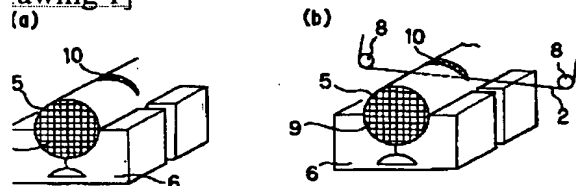


Figure 2]

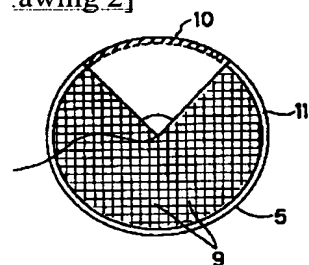


Figure 3]

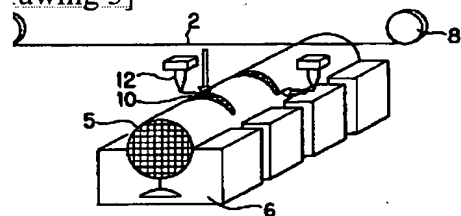


Figure 4]

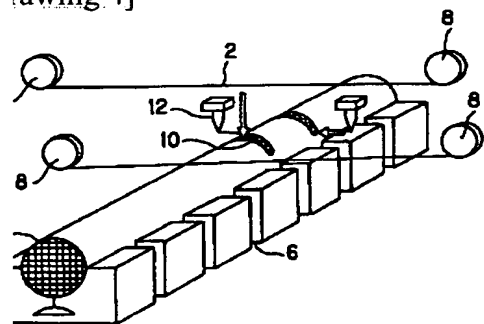
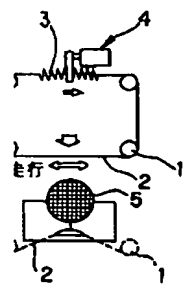
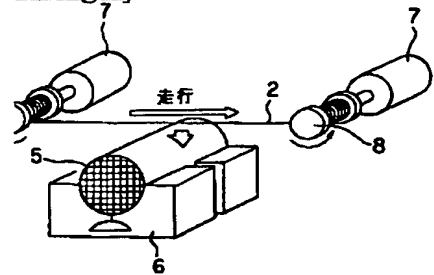


Figure 5]



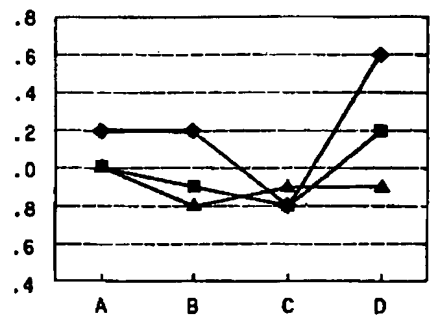
rawing 6]



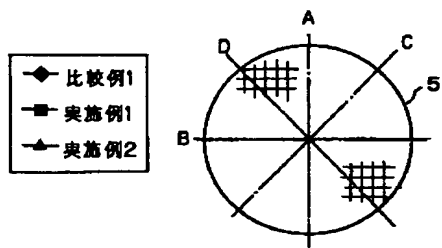
rawing 7]

0)

m)



(b)



translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-096524

(43)Date of publication of application : 10.04.2001

(51)Int.Cl.

B28B 11/14
B24B 27/06
B28D 1/08

(21)Application number : 2000-201229

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 03.07.2000

(72)Inventor : MIYAGAWA TAKU
UEDA YUJI
SUGIYAMA TOMOJI

(30)Priority

Priority number : 11210693

Priority date : 26.07.1999

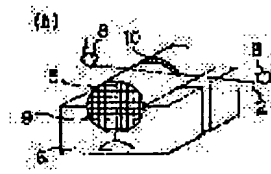
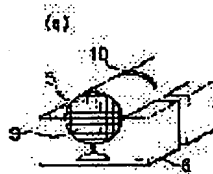
Priority country : JP

(54) CUTTING METHOD FOR CERAMIC HONEYCOMB MOLDED BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for cutting a ceramic honeycomb molded body, in which strain is not caused in the ceramic honeycomb molded body and also cutting efficiency is enhanced than heretofore.

SOLUTION: In the method for cutting the ceramic honeycomb molded body, the ceramic honeycomb molded body 5 is cut at nearly right angle for the direction of a through-hole 9 by a fine line 2 stretched by appropriate tension. A cutting guide groove 10 penetrating the outer periphery of the ceramic honeycomb molded body 5 is provided on the outer periphery of the same 5 at nearly right angle for the direction of the through-hole 9. The fine line 2 is applied to the cutting guide groove 10 and the ceramic honeycomb molded body 5 is cut only by pressing the fine line 2 on the ceramic honeycomb molded body 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-96524
(P2001-96524A)

(43) 公開日 平成13年4月10日 (2001.4.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
B 2 8 B 11/14		B 2 8 B 11/14	
B 2 4 B 27/06		B 2 4 B 27/06	D
B 2 8 D 1/08		B 2 8 D 1/08	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-201229 (P2000-201229)
(22) 出願日 平成12年7月3日 (2000.7.3)
(31) 優先権主張番号 特願平11-210693
(32) 優先日 平成11年7月26日 (1999.7.26)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

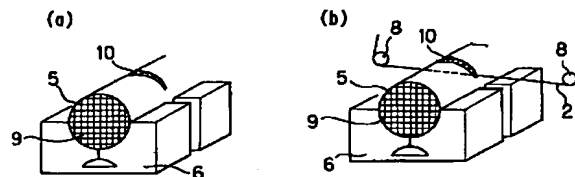
(71) 出願人 000004064
日本碍子株式会社
愛知県名古屋市長区須田町2番56号
(72) 発明者 宮川 卓
愛知県名古屋市長区須田町2番56号 日
本碍子株式会社内
(72) 発明者 上田 祐二
愛知県名古屋市長区須田町2番56号 日
本碍子株式会社内
(72) 発明者 杉山 智士
愛知県名古屋市長区須田町2番56号 日
本碍子株式会社内
(74) 代理人 100088616
弁理士 渡邊 一平

(54) 【発明の名称】 セラミックハニカム成形体の切断方法

(57) 【要約】

【課題】 セラミックハニカム成形体に歪みを生じさせることなく、かつ、従来よりも切断効率のよいセラミックハニカム成形体の切断方法を提供する。

【解決手段】 適宜な張力にて張った細線2にて、セラミックハニカム成形体5を、その貫通孔9の向きに対してほぼ直角に切断するセラミックハニカム成形体の切断方法において、セラミックハニカム成形体5の外周に、貫通孔9の向きに対してほぼ直角に、上記外周を貫通する切断誘導溝10を設け、上記切断誘導溝10に細線2をあてがい、上記細線2をセラミックハニカム成形体5に押しつけることのみによりセラミックハニカム成形体5を切断する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 適宜な張力にて張った細線にて、セラミックハニカム成形体を、その貫通孔の向きに対してほぼ直角に切断するセラミックハニカム成形体の切断方法であって、

セラミックハニカム成形体の外周に、貫通孔の向きに対してほぼ直角に、該外周を貫通する切断誘導溝を設け、該切断誘導溝に細線をあてがい、該細線をセラミックハニカム成形体に押しつけることのみによりセラミックハニカム成形体を切断することを特徴とするセラミックハニカム成形体の切断方法。

【請求項 2】 該細線をボビン間に張り、適宜な回数の切断を行う毎に、切断に使用する細線の部位を変える請求項 1 に記載のセラミックハニカム成形体の切断方法。

【請求項 3】 該切断誘導溝が該外周のみを貫通する請求項 1 又は 2 に記載のセラミックハニカム成形体の切断方法。

【請求項 4】 ナイフにて該切断誘導溝を設ける請求項 1、2 又は 3 に記載のセラミックハニカム成形体の切断方法。

【請求項 5】 成形機より搬送路を通して搬出されてきたセラミックハニカム成形体に、該搬送路に設置したナイフにて一定間隔で該切断誘導溝を設け、該搬送路において該ナイフの下流側に設置した細線にて該セラミックハニカム成形体を切断する請求項 1、2、3 又は 4 に記載のセラミックハニカム成形体の切断方法。

【請求項 6】 該搬送路にセラミックハニカム成形体の切断部位を少なくとも 2 箇所に設け、該細線にてセラミックハニカム成形体を複数箇所に切断する請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のセラミックハニカム成形体の切断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、セラミックハニカム成形体を、貫通孔の向きに対してほぼ直角に切断するセラミックハニカム成形体の切断方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 集塵フィルター、排ガス浄化触媒用担体等として用いられるセラミックハニカム構造体は、セラミック粉末を含む坯土をハニカム形状に成形し、この成形体を適宜な長さに切断した後、乾燥、焼成することにより製造される。従って、軟質で変形しやすい、セラミックハニカム成形体を、形状に影響を与えることなく切断する手段が必要であり、従来、そのような手段として、図 5 に示すように、2 つの滑車 1 の間に張った細線 2 にバネ 3 にて張力を与え、この細線 2 をその長さ方向に往復運動させることにより切断する方法、図 6 に示すように、2 基のサーボモーター 7 に設けたボビン 8 間に張った細線 2 に、サーボモーター 7 のトルクを調節することにより適宜な張力を与えつつ、サーボモーター 7 の

回転により細線 2 を一方のボビン 8 に巻き取る過程で細線 2 を走行させ、切断する方法等が行われてきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の方法では、細線 2 を長さ方向に運動させながら切断するため、セラミックハニカム成形体 5 の肉厚の外周を切断する際の抵抗により、被切断物に細線 2 の運動方向の荷重がかかり、セラミックハニカム成形体 5 に歪みが生じるという問題があった。特に、近年、ハニカム構造体の隔壁は従来の $150\mu\text{m}$ 前後から $50\sim 125\mu\text{m}$ 、或いはそれ以下へと、より薄肉化する方向にあるため、ハニカム構造体断面の開口率は上昇し、ハニカム成形体の強度が小さくなることから、切断に起因する歪みの問題はより深刻である。

【0004】 又、ハニカム成形体全体の歪みだけでなく、切断の際の下方向荷重によりハニカム構造体の隔壁が変形し潰れてしまうこともより深刻化している。この現象を回避するには、より緩やかに切断を行えばよいが、切断効率は落ちてしまうことになる。

【0005】 又、細線を長さ方向に運動させながら切断するため、細線の寿命が短く、頻繁に細線の交換を行わなければならないが、細線の交換の度に張力を調節する必要があり、セラミックハニカム成形体の切断効率を著しく損なっていた。

【0006】 本発明はかかる状況に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、セラミックハニカム成形体に歪みを生じさせることなく、かつ、従来よりも切断効率のよいセラミックハニカム成形体の切断方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 即ち、本発明によれば、適宜な張力にて張った細線にて、セラミックハニカム成形体を、その貫通孔の向きに対してほぼ直角に切断するセラミックハニカム成形体の切断方法であって、セラミックハニカム成形体の外周に、貫通孔の向きに対してほぼ直角に、上記外周を貫通する切断誘導溝を設け、上記切断誘導溝に細線をあてがい、上記細線をセラミックハニカム成形体に押しつけることのみによりセラミックハニカム成形体を切断するセラミックハニカム成形体の切断方法が提供される。

【0008】 上記の切断方法においては、上記細線をボビン間に張り、適宜な回数の切断を行う毎に、切断に使用する細線の部位を変えてもよい。又、上記の切断方法において、切断誘導溝は外周のみを貫通することが好ましい。又、切断誘導溝はナイフにて設けてもよい。

【0009】 さらに、上記の切断方法においては、成形機より搬送路を通して搬出されてきたセラミックハニカム成形体に、上記搬送路に設置したナイフにて一定間隔で切断誘導溝を設け、搬送路において上記ナイフの下流側に設置した細線にてセラミックハニカム成形体を切

断してもよい。

【0010】 さらに、上記の切断方法においては、搬送路にセラミックハニカム成形体の切断部位を少なくとも2箇所に設け、細線にてセラミックハニカム成形体を複数箇所に切断してもよい。

【0011】

【発明の実施の形態】 本発明においては、適宜な張力にて張った細線で、セラミックハニカム成形体を、その貫通孔の向きに対してほぼ直角に切断する場合において、まず、図1(a)に示すように、セラミックハニカム成形体5の外周に、貫通孔9の向きに対してほぼ直角に、上記外周を貫通する切断誘導溝10を設け、次に、図1(b)に示すように、その切断誘導溝10に細線2をあてがい、上記細線2をセラミックハニカム成形体5に押しつけることのみにより切断する。

【0012】 即ち、細線2をその長さ方向に運動させずに切断を行うため、セラミックハニカム成形体5に細線2の運動方向の荷重がかかることがなく、ハニカム体5の隔壁が薄い場合においても、歪みの発生を防止することができる。又、細線2をその長さ方向に運動させることがなく、又、切断抵抗の大きい外周部分を他の手段にて切断することから細線2の寿命が長く、細線交換の頻度が少ないため、頻繁な張力の調節により切断効率を損なうことがない。

【0013】 尚、切断誘導溝10を設けるのは、切断抵抗の最も大きい外周を予め切断しておくことにより、細線2を長さ方向に運動させずに、細線をセラミックハニカム成形体に押しつけることのみにより切断を可能とするためである。又、成形体に細線を侵入させる際にセルを潰すおそれもなくなくなる。

【0014】 切断誘導溝を設ける方法に特に制限はなく、回転刃、レーザー、ウォータージェット等の手段を用いることができるが、ナイフにて設けることも可能である。この場合、ナイフの刃幅は0.5〜2.0mmであることが好ましい。0.5mm未満では、細線を切断誘導溝に的確に誘導することが困難となり、2.0mmを超える場合は、ハニカム構造体の外形に影響を与えるからである。又、ナイフの材質に特に制限はなく、ハニカム成形体よりも大きな硬度を有するものであればよいが、鉄、銅、超鋼等が好適に用いられる。

【0015】 本発明の切断方法においては、図2に示すように、切断誘導溝10は外周11のみを貫通するように設けることが好ましい。切断誘導溝10をナイフ等で設ける場合には、ハニカム成形体の外周にてナイフの刃を相対的に移動させて切断することになるが、このような方法で隔壁も同時に切断すると、隔壁の厚さが非常に薄い場合には、切断の際に隔壁が破損するおそれがあるからである。

【0016】 又、切断誘導溝をナイフ等で設ける場合には、切断速度は20〜150mm/秒であることが好

ましい。20mm/秒未満では、切断効率が損なわれ、150mm/秒を超える場合には、隔壁の厚さとの関係で、セラミックハニカム成形体に歪みを生じさせる場合があるからである。

【0017】 本発明の切断方法において、細線の材質に特に制限はなく、セラミックハニカム成形体を好適に切断できるものであればよいが、ピアノ線、鋼線、合成樹脂繊維、炭素繊維等のファイバー線、若しくはダイヤモンドコート、小さな粒子を散りばめた細線等を好適に用いることができる。又、細線の直径は20〜100μmであることが好ましい。

【0018】 本発明の切断方法において、細線2は、図1(b)に示すように、2個のボビン8間に張り渡してもよい。この場合、各ボビン8に各1基のモーター7を設け、細線2の張力を2基のモーターに反対方向の回転力を与えることにより生じさせ、その強さは回転力の強さにて調節する。又、細線2の老朽化による切断を防いで、細線2の張り直し及び張力の調整の頻度増大による切断効率の低下を防ぐ観点より、適宜な回数の切断を行う毎にモーターを回転させ、切断に使用する細線2の部位を変えてもよい。尚、上記の目的に使用が可能である限り、モーターの種類に特に制限はないが、サーボモーター、トルクモーター等が好適に用いられる。

【0019】 この場合に、ハニカム成形体5を細線2を用いて切断するには、細線2を250mm/秒以下の速度で下方に移動させることが好ましい。250mm/秒を超える場合には、隔壁の厚さとの関係で、セル構造が変形し潰れを生じさせる場合があるからである。

【0020】 又、本発明の切断方法により切断するハニカム成形体の端面の形状に特に制限はなく、円形、楕円形、四角形、三角形、五角形、六角形等種々の形状の端面を有するハニカム成形体を好適に切断することができる。

【0021】 また、本発明においては、図4に示すように、搬送路にセラミックハニカム成形体5の切断部位を少なくとも2箇所に設け、細線2にてセラミックハニカム成形体5を複数箇所に切断することが好ましい。

【0022】 上述した通り、ハニカム構造体の隔壁はより薄肉化する方向にあるが、その薄い隔壁を変形させることなく切断を行うには、より細い細線を用いて、より弱い張力で切断するとよいことが分かっている。しかし、より細い細線を用いて、より弱い張力で切断を行えば、細線の強度は弱くなり、緩やかな速度で切断することが必要になり、生産効率は低下することになる。

【0023】 そこで、本発明によれば、切断部位を少なくとも2箇所に設け、複数本の細線2を搬送台6と同期をさせながら同時期的に切断し切断効率を上げること、生産効率を低下させないで緩やかな切断が可能となる。この発明を用いれば、これからのハニカム構造体の薄肉化にも容易に対応できることとなる。

【0024】

【実施例】 以下、本発明を図示の実施例を用いてさらに詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に限られるものではない。

【0025】（実施例1） セラミックハニカム成形体の外周に切断誘導溝を設けた後、その切断誘導溝に細線をあてがい、細線をセラミックハニカム成形体に押しつけることのみにより切断し、切断したハニカム成形体の歪みを測定した。切断は、端面の形状が直径111.0 mmの円形であり、隔壁の厚さが120 μm、セルピッチが1.40 mm、外周の厚さが0.50 mmである焼成前のセラミックハニカム成形体に対して行った。図3に示すように、成形機（図示せず。）から搬送路を通して、50 mm/秒の速度で搬出されてきたセラミックハニカム成形体5に対し、まず、搬送路に設置したナイフ12にて220 mm間隔で切断誘導溝10を設け、次に、搬送路においてナイフ12の220 mm下流側に設置した細線2にてセラミックハニカム成形体5を切断した。

【0026】 ナイフ12は超鋼製で刃幅1.0 mmのものをを用いた。このナイフ12をセラミックハニカム成形体5の外周に、ハニカム体5の貫通孔9とほぼ直角に75 mm/秒の速度で移動させることにより、切断誘導溝10を設けた。切断誘導溝10の深さは1 mm、即ち外周の厚さと同じとし、切断誘導溝10の幅は1 mmとした。又、切断誘導溝10は、図2に示すように、切断誘導溝10の両端とハニカム成形体5の円形断面の中心点13とを結ぶ2本の直線の交わる角度が80°になるように設けた。

【0027】 細線2は銅製で直径0.070 mmのものをを用いた。細線2は、図1(b)に示すように、2基のサーボモーター（図示せず。）に620 mmの間隔で設けたボビン8間に張り渡して使用した。細線2には、2基のサーボモーターに反対方向の回転力を与えることにより750 gfの張力を生じさせた。切断は、細線2を200 mm/秒の速度で下方に移動させ、ハニカム体5に押しつけることにより行った。

【0028】 切断した成形体の歪みを真円度を測定することにより調べた。真円度の測定はデジタルノギス等を用いて自動計測により行った。測定部位を図7(b)に、結果を図7(a)に示す。

【0029】（実施例2） 切断は、図4に示すように、成形機（図示せず。）から搬送路を通して、50 mm/秒の速度で搬出されてきたセラミックハニカム成形体5に対し、まず、搬送路に設置したナイフ12にて220 mm間隔で切断誘導溝10を設け、次に、搬送路においてナイフ12の650 mm下流側に設置した細線2及び、更に190 mm下流側に設置した細線2にてセラミックハニカム成形体5を切断した。

【0030】 細線2は銅製で直径0.055 mmのものをを用いた。細線2には、2基のサーボモーターに反対方向の回転力を与えることにより500 gfの張力を生じさせた。切断は、細線2を50 mm/秒の速度で下方に移動させ、ハニカム体5に押しつけることにより行った。他の条件は実施例1と同様とした。切断した成形体の歪みを、実施例1と同様に真円度を測定することにより調べた。結果を図7(a)に示す。

【0031】（比較例1） 図5に示すように、2つの滑車1の間に張った細線2にバネ3にて張力を与え、この細線2をその長さ方向に往復運動させることによりセラミックハニカム成形体5を切断し、切断したハニカム成形体の歪みを測定した。

【0032】 切断は、成形機から搬送路を通して搬出されてきたセラミックハニカム成形体5に対し、200 mm/秒の速度で往復運動をする細線2を200 mm/秒の速度で下方に移動させることにより行った。他の条件は実施例1と同様とした。切断した成形体の歪みを、実施例1と同様に真円度を測定することにより調べた。結果を図7(a)に示す。

【0033】（比較例2） 図6に示すように、2基のサーボモーター7に設けたボビン8間に張った細線2に、サーボモーター7のトルクを調節することにより適宜な張力を与えつつ、サーボモーター7の回転により細線2を一方のボビン8に巻き取る過程で、セラミックハニカム成形体5を切断した。

【0034】 切断は、成形機から搬送路を通して搬出されてきたセラミックハニカム成形体5に対し、250 mm/秒の速度で巻き取る過程の細線2を100 mm/秒の速度で下方に移動させることにより行った。他の条件は実施例1と同様とした。切断した成形体の歪みを、実施例1と同様に真円度を測定することにより調べた。結果を図7(a)に示す。

【0035】 図7(a)より、実施例1及び2の方法で切断した場合には、切断物の真円度は小さいのに対し、比較例1の方法で切断した場合には、切断物の真円度が大きいことがわかる。

【0036】

【発明の効果】 本発明の切断方法を用いることにより、125 μm以下という薄い隔壁を有するセラミックハニカム成形体を、歪みを生じさせることなく切断することができ、又、細線の切断頻度を小さくすることができるため、切断効率を向上させることができる。又、細線をボビン間に張り、適宜な回数の切断を行う毎に、切断に使用する細線の部位を変えることとすれば、細線の切断頻度をさらに小さくすることができるため、切断効率をより向上させることができる。さらに、切断部位を少なくとも2箇所設け、セラミックハニカム成形体を複数箇所にて切断することとすれば、生産効率を落とすことなく緩やかな切断が可能となるので、125 μm以下という開口率の高い、薄いハニカム構造体の隔壁を変

形し潰してしまうことなく切断することができる。また、この場合には、各切断部位における単位時間当たりの切断回数は半分になることから、同じ長さの細線を使用しても、切断部位が1箇所の場合に比べ2倍の時間の連続生産が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) 及び (b) 本発明の切断方法の一例を示す工程図である。

【図2】 本発明の切断方法における切断誘導溝の設置態様の一例を示す模式図である。

【図3】 本発明の切断方法の他の例を示す模式図である。

【図4】 本発明の切断方法のさらに他の例を示す模式図である。

*【図5】 従来の切断方法の一例を示す模式図である。

【図6】 従来の切断方法の他の例を示す模式図である。

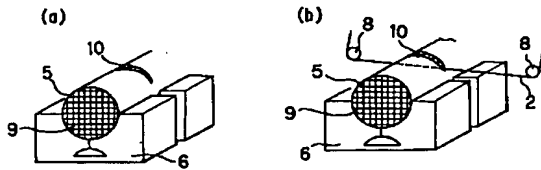
【図7】 (a) 本発明及び従来の切断方法により切断したセラミックハニカム成形体の真円度を示すグラフ及び(b) 真円度の測定におけるデータの測定部位を示す模式図である。

【符号の説明】

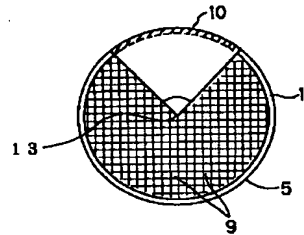
1…滑車、2…細線、3…バネ、4…シリンダ、5…セラミックハニカム成形体、6…搬送台、7…サーボモーター、8…ボビン、9…貫通孔、10…切断誘導溝、11…外周、12…ナイフ、13…ハニカム成形体の円形断面の中心点。

*

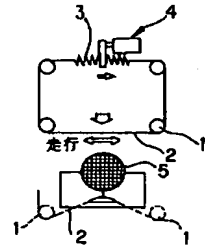
【図1】



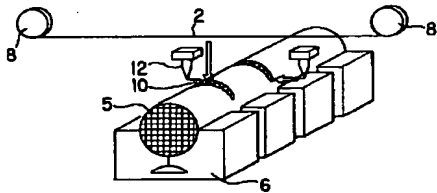
【図2】



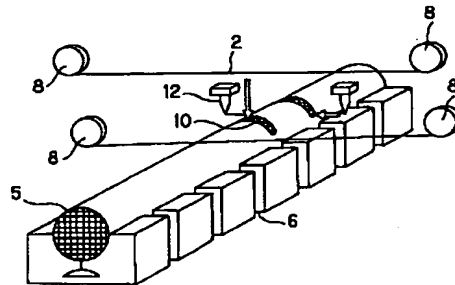
【図5】



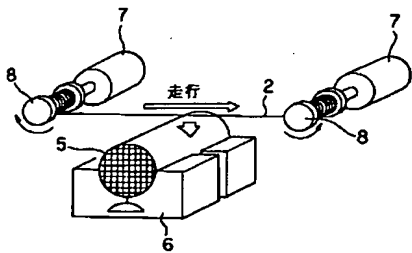
【図3】



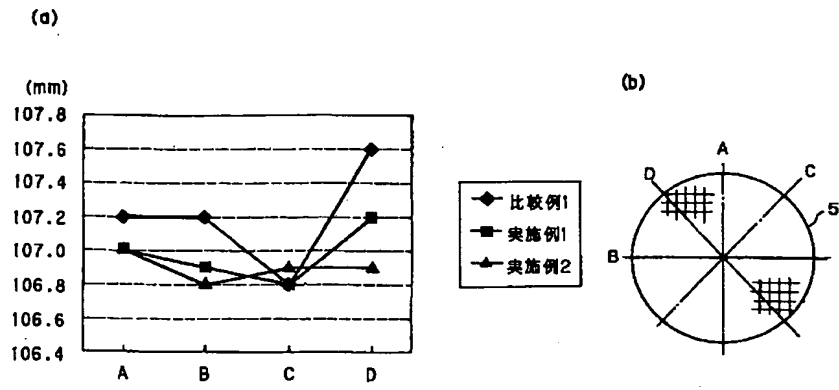
【図4】



【図6】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.